



⑬ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 31 129 A 1**

⑤① Int. Cl.⁷:
F 01 L 9/02

②① Aktenzeichen: 199 31 129.3
②② Anmeldetag: 6. 7. 1999
④③ Offenlegungstag: 13. 1. 2000

DE 199 31 129 A 1

⑥⑥ Innere Priorität:
198 31 229. 6 11. 07. 1998

⑦① Anmelder:
Stelzig, Armin, 73614 Schorndorf, DE

⑦④ Vertreter:
Patentanwalts-Partnerschaft Rotermund + Pfusch,
70372 Stuttgart

⑦② Erfinder:
gleich Anmelder

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Ventilsteuerung bei einem 4-Takt-Verbrennungsmotor

⑤⑦ Eine Ventilsteuerung eines 4-Takt-Verbrennungsmotors soll reibungsarm arbeitend ausgebildet werden.
Zu diesem Zweck zeichnet sie sich dadurch aus, daß

- ein Ventilstößel fest mit einem Steuerkolben eines hydraulischen Stellzylinders verbunden ist,
- der Steuerkolben in dem Stellzylinder zwei mit einem Ein- und einem Auslaß versehene Druckräume voneinander trennt,
- der Einlaß mit einer Druckquelle und der Auslaß mit einer Drucksenke mit Hilfe einer Steuereinrichtung derart verbindbar sind, daß der Ventilstößel das betreffende Ventil taktgesteuert öffnen und schließen kann.

Die Ventilsteuerung kann drehzahlabhängig erfolgen.

DE 199 31 129 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Ventilsteuerung bei einem 4-Takt-Verbrennungsmotor und beschäftigt sich mit dem Problem, eine Einrichtung zu schaffen, mit der diese Steuerung möglichst reibungsarm erfolgen kann.

Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Ventilsteuerung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Zweckmäßige Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche. Dabei beziehen sich die Ansprüche 8 bis 11 auf eine motordrehzahlabhängige Veränderbarkeit der Motorventil-Steuerzeiten. Durch eine Variation der Steuerzeiten ist es möglich, den Füllungsgrad der Zylinder drehzahlabhängig zu gestalten. Dabei ist es insbesondere möglich, eine Überschneidung der Ventilzustände im unteren Drehzahlbereich des Motors klein zu gestalten. Mit zunehmender Drehzahl kann sich die Überschneidung vergrößern, um dadurch Frischgasverluste auf einen minimalen Wert regulieren zu können.

Ein nachstehend noch näher beschriebenes Ausführungsbeispiel ist in der Zeichnung dargestellt.

In dieser zeigen jeweils schematisch

Fig. 1 einen Schnitt durch ein Ventil mit zugeordneter Steuereinrichtung,

Fig. 2 eine perspektivische Darstellung einer Ventilsteuerung nach Fig. 1 für mehrere Ventile eines Verbrennungsmotors,

Fig. 3 einen Schnitt nach Linie III-III durch die Steuereinrichtung in Fig. 1 in einer alternativen Ausführung zur Variation der Steuerzeiten,

Fig. 4 einen Schnitt nach Linie IV-IV in Fig. 3,

Fig. 5 einen Schnitt nach Linie V-V in Fig. 3.

Vier mit A, B, C, D bezeichnete Ein- oder Auslaßventile eines Verbrennungsmotors werden hydraulisch gesteuert.

Zu diesem Zweck ist ein Ventilstößel 1 eines Ventiles mit einem Steuerkolben 2 eines Stellzylinders 3 verbunden. Der Steuerkolben 2 trennt in dem Stellzylinder 3 zwei Druckräume voneinander und zwar einen ersten Druckraum 4 von einem zweiten Druckraum 5. Jeder der beiden Druckräume 4, 5 besitzt jeweils einen Einlaß 6 und einen Auslaß 7.

Die Ein- und Auslässe 6 und 7 sind jeweils mit einer Steuereinrichtung 8 verbunden, aus der die Einlässe 6 mit unter Druck stehendem Hydrauliköl beaufschlagt werden und in die aus den Auslässen 7 Hydrauliköl abfließen kann. Zu diesem Zweck ist die Steuereinrichtung 8 einerseits mit einer Druckquelle und andererseits mit einer Drucksenke verbunden. Die Druckquelle kann eine Förderpumpe sein, während die Drucksenke der Kurbelraum eines Verbrennungsmotors sein kann.

Die Funktion der Steuereinrichtung 8 im Zusammenwirken mit dem Stellzylinder 3 wird nachfolgend mit Bezug auf lediglich einen Stellzylinder 3 für ein Ventilstößel 1 beschrieben.

In der Steuereinrichtung 8 sind vier Drehschieberventile 9 drehbar gelagert. Die Drehachsen verlaufen parallel zueinander. Die Drehschieber dieser Ventile sind kreiszylindrische Rohrabschnitte mit Steueröffnungen 10. Jedem Drehschieberventil 9 ist in dem diesem lagernden Gehäuse der Steuereinrichtung 8 eine Einlaß- oder Auslaßöffnung 11 bzw. 12 zugeordnet. Der zentrale Hohlraum jedes Drehschieberventiles 9, dem jeweils eine Auslaßöffnung 12 zugeordnet ist, ist einer Druckquelle zugeordnet. Entsprechend sind die Drehschieberventile 9, denen eine Einlaßöffnung 11 zugeordnet ist, mit einer Drucksenke verbunden.

Die Drehschieber der Drehschieberventile 9 können gegenseitig miteinander verzahnt sein, wozu deren Drehachsen in den Ecken eines Quadrates liegen. Die ineinandergreifenden Zahnräder der Drehschieberventile 9 sind mit 14

bezeichnet.

Die Steueröffnungen 10 der einzelnen Drehschieber sind umfangsmäßig hinsichtlich ihrer Lage und Größe so ausgeführt, daß die Druckräume 4 und 5 des Stellzylinders 3 jeweils mit Drucköl versorgt oder von Drucköl befreit werden können. Für eine solche richtige Zuordnung sind die Drehrichtungen der vier Drehschieber der Drehschieberventile 9 entsprechend ausgelegt. Mögliche Drehrichtungen der vier Drehschieber der Drehschieberventile 9 sind in der Zeichnung durch Drehrichtungspfeile angegeben.

Die erfindungsgemäße Ventilsteuerung funktioniert mit der vorstehend beschriebenen Einrichtung wie folgt.

Die gegeneinander verzahnten Drehschieber der Drehschieberventile 9 werden mit einer für die Ventilsteuerung gewünschten Taktfrequenz angetrieben, die beispielsweise der Kurbelwellendrehung des Verbrennungsmotors entnommen werden kann.

Bei dem in der Zeichnung dargestellten Zustand befindet sich der Ventilstößel 1 zusammen mit dem Steuerkolben 2 des Stellzylinders 3 in der oberen Totpunktlage, das heißt, das Ventil ist in diesem Zustand geschlossen.

Drehen die Drehschieber der Drehschieberventile 9 in dem in der Zeichnung eingetragenen Drehsinn, so wird das dem Ventilstößel 1 zugeordnete Ventil geöffnet. Der Druckraum 4 des Stellzylinders 3 wird aus dem Drehschieberventil 9.1 über eine zu dem Einlaß 6.1 des Stellzylinders 3 führende Leitung mit Hydrauliköl aus einer Druckquelle versorgt. Bei diesem Zustand ist der Auslaß 7.2 des Stellzylinders 3 verschlossen. Hierfür sorgt die entsprechende Stellung des Drehschiebers 9.2, dessen zugeordnete Einlaßöffnung 11 des Gehäuses der Steuereinrichtung 8 über eine Verbindungsleitung mit dem Auslaß 7.2 der Druckkammer 4 verbunden ist. In diesem Zustand wird die Druckkammer 4 also unter Druck gesetzt und hat das Bestreben, sich zu vergrößern. Damit sie dies kann, muß aus der Druckkammer 5 Hydrauliköl ausströmen können. Dies ermöglicht die Stellung der Drehschieber 9.3 und 9.4. Während der Drehschieber 9.3, dessen in dem Gehäuse der Steuereinrichtung 8 zugeordnete Auslaßöffnung 12 über eine Verbindungsleitung mit dem Einlaß 6.3 der Druckkammer 5 des Stellzylinders 3 verbunden ist, einen Hydraulikölaufuß in die Kammer 5 unterbindet, sorgt die Stellung des Drehschiebers 9.4 dafür, daß Hydrauliköl aus dem Auslaß 7.4 über eine Verbindungsleitung durch die Einlaßöffnung 11 über das Innere dieses Drehschiebers 9.4 in eine Drucksenke abfließen kann. Der Ventilstößel 1 kann somit in Richtung seiner unteren Totpunktstellung wandern, in der das zugeordnete Ventil des Verbrennungsmotors geöffnet ist.

Anschließend wird durch die nächste Stellung der Drehschieber 9 eine umgekehrte Druckbeaufschlagung der Druckkammern 4 und 5 eingeleitet, wodurch der Kolben 2 mit dem an diesem befindlichen Ventilstößel 1 zum Schließen des Ventiles in seine obere Totpunktlage bewegt wird. Diese Bewegungsabläufe wiederholen sich sodann periodisch mit der der Steuereinrichtung 8 aufgegebenen Taktfrequenz.

Mit der erfindungsgemäßen Steuereinrichtung 8 können eine Vielzahl von Stellzylindern 3 und damit Ventile gleichzeitig gesteuert werden. Zu diesem Zweck sind die Drehschieber der Drehschieberventile 9 lediglich als aneinandergereichte Abschnitte entsprechender in der Steuereinrichtung 8 gelagerter Rohre auszubilden, wobei jedem Drehschieberventil 9 entsprechende Ein- und Auslaßöffnungen 11 und 12 zuzuordnen sind. In der Zeichnung ist dies schematisch in der Fig. 2 angedeutet. Für die Drehschieber der Drehschieberventile 9 ist jeweils ein einziger Antrieb ausreichend, wenn die Drehschieber der Drehschieberventile 9 über Zahnräder 14 ineinandergreifen. Für den Antrieb reicht dann

bereits ein in eines der Zahnräder 14 eingreifendes Antriebsritzel 15 einer Antriebseinrichtung aus. Der Antrieb der Antriebseinrichtung kann von der Kurbelwelle des Verbrennungsmotors ausgehen.

Die Fig. 3 bis 5 zeigen eine Steuereinrichtung 8, mit der eine Veränderbarkeit der Steuerzeiten für die Ventilbetätigung möglich ist.

Um die Veränderbarkeit erreichen zu können, sind die Drehschieberventile als Hohlkolben 16 ausgeführt. Diese Hohlkolben 16 sind in der Art eines Kolbens einer hydraulischen Stellzylindereinrichtung innerhalb des Gehäuses der Steuereinrichtung 8 verschiebbar. Die zum Verstellen erforderliche Hydraulikflüssigkeit ist durch den Pfeil H angedeutet und gelangt durch die Öffnungen 17 in das Gehäuse der Steuereinrichtung 8 zur Beaufschlagung der Hohlkolben 16. Die Hohlkolben 16 sind an ihrem anderen Ende durch Federn 18 beaufschlagt, die kraftmäßig der Hydraulikflüssigkeitsbeaufschlagung durch die Öffnungen 17 entgegengerichtet sind.

Die Steueröffnungen 10 in den Hohlkolben 16 besitzen in axialer Richtung umfangsmäßig unterschiedlich große Bogenmaße, was über entsprechend geformte Steuerkanten 19 bewirkt wird. Je nach axialer Stellung der Drehschieberventile, das heißt der Hohlkolben 16, besitzen die Steueröffnungen 10 ein umfangsmäßig größeres oder kleineres Bogenmaß, durch das sich unterschiedliche Steuerzeiten für die Betätigung des Motorventiles ergeben.

Das für die Betätigung des Motorventiles notwendige Hydrauliköl wird der Steuereinrichtung 8 mit Bezug auf die Achsen der Hohlkolben 16 radial zu- bzw. daraus radial abgeführt durch Öffnungen 20 bzw. 21. Dabei ist die Öffnung 20 mit der Druckquelle für die Hydraulikflüssigkeit und die Öffnung 21 mit der betreffenden Drucksenke verbunden. Mit dem jeweiligen Hohlraum der Hohlkolben 16 sind die Öffnungen 20 und 21 über einen in dem Gehäuse der Steuereinrichtung 8 vorgesehenen Ringkanal 22 und jeweils in zugeordneten Umfangsbereichen des Hohlkolbens 16 angeordnete, radial verlaufende Öffnungen 23 verbunden.

Aus den Fig. 4 und 5 sind die je nach axialer Stellung der Hohlkolben 16 sich ergebenden Öffnungs-Bogenmaße der Steueröffnungen 10 dargestellt. Die Bogenmaße sind dort durch die Winkel α gekennzeichnet. Dabei sind diese Winkel allerdings lediglich für den in der Fig. 3 linken Hohlkolben 16 angegeben. Einem Vergleich der Fig. 4 und 5 ist jedoch deutlich zu entnehmen, daß auch das Bogenmaß der Steueröffnung 10 des rechten Hohlkolbens in der Fig. 4 größer als dasjenige in der Fig. 5 ist.

Patentansprüche

1. Ventilsteuerung bei einem 4-Takt-Verbrennungsmotor, bei der
 - ein Ventilstößel (1) fest mit einem Steuerkolben (2) eines hydraulischen Stellzylinders (3) verbunden ist,
 - der Steuerkolben (2) in dem Stellzylinder (3) zwei mit einem Ein- und einem Auslaß (6 bzw. 7) versehene Druckräume (4, 5) voneinander trennt,
 - der Einlaß (6) mit einer Druckquelle und der Auslaß (7) mit einer Drucksenke mit Hilfe einer Steuereinrichtung (8) derart verbindbar sind, daß der Ventilstößel (1) das betreffende Ventil taktgesteuert öffnen und schließen kann.
2. Ventilsteuerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Druckräume (4, 5) des Stellzylinders (3) über ein erstes Drehschieberventil (9) mit der Druckquelle und über ein zweites Drehschieberventil (9) mit der Drucksenke verbindbar sind, wobei

die Drehschieber (9) in der Steuereinrichtung (8) gelagert sind.

3. Ventilsteuerung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehschieberventile (9) Hohlzylinder mit umfangsmäßig begrenzten radialen Steueröffnungen (10) sind, wobei jeder Steueröffnung (10) eine Ein- oder Auslaßöffnung (11, 12) in der die Drehschieberventile (9) lagernden Steuereinrichtung (8) zugeordnet ist.

4. Ventilsteuerung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die in der Steuereinrichtung (8) gelagerten Drehschieberventile (9) durch einen gleichen Antrieb gemeinsam antreibbar ausgebildet sind.

5. Ventilsteuerung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehachsen der Drehschieberventile (9) in den Ecken eines Quadrates angeordnet sind und bei gegenseitiger Verzahnung mit gleicher Drehgeschwindigkeit antreibbar sind.

6. Ventilsteuerung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß lediglich an dem die Verzahnung eines Drehschieberventils (9) bildenden Zahnrad (14) ein Antriebsritzel (15) angreift.

7. Ventilsteuerung nach einem der vorhergehenden Ansprüche für mehrere Ventile, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehschieberventile (9) axial nebeneinander liegende Bereiche eines Hohlzylinders sind.

8. Ventilsteuerung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 3 bis 7 mit zumindest den Merkmalen des Anspruchs 3, gekennzeichnet durch die Merkmale,

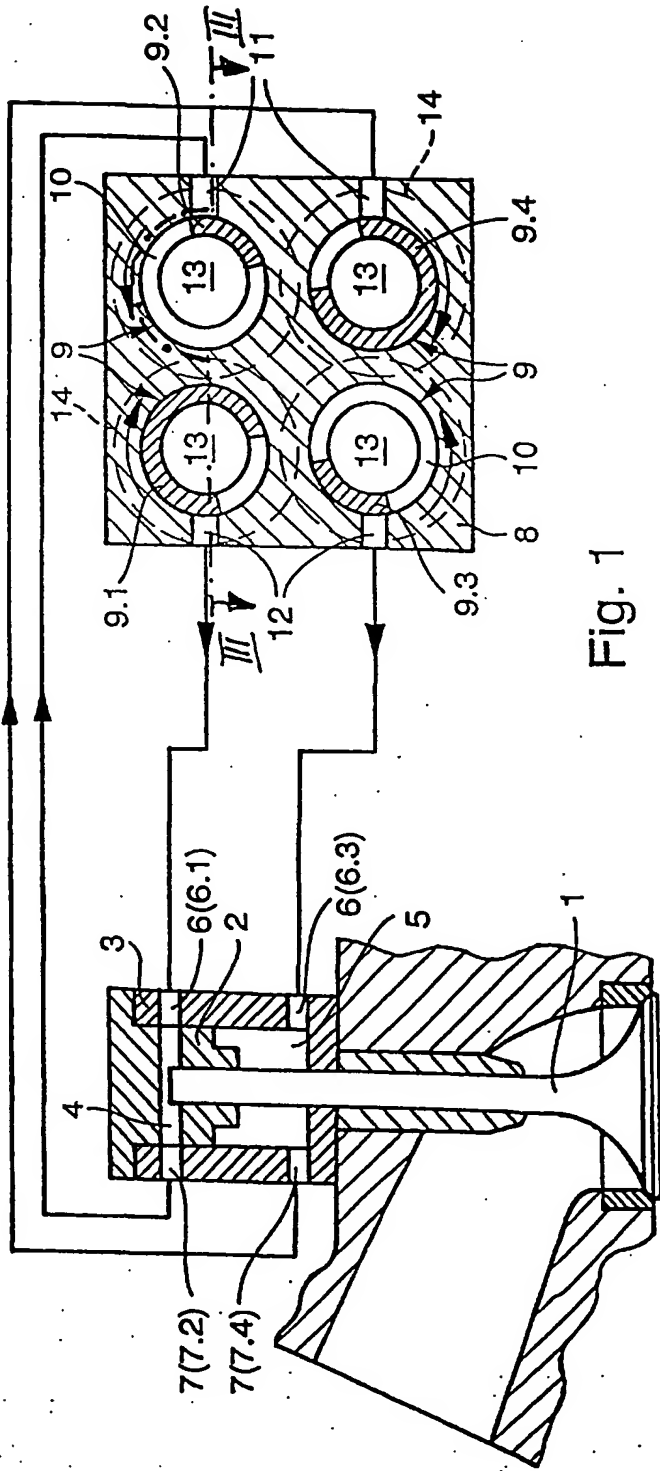
- die Drehschieberventile (9) sind axial verschiebbar,
- das umfangsmäßige Bogenmaß der Steueröffnungen (10) variiert über die axiale Länge dieser Steueröffnungen,
- je nach axialer Stellung der Drehschieberventile (9) ist eine bogenmäßig unterschiedlich große Steueröffnung (10) steuerwirksam.

9. Steuereinrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Axialverschiebbarkeit der Drehschieberventile (9) durch eine Ausbildung der Drehschieberventile als hydraulisch betätigte Stellzylinder-Hohlkolben (16) erzielt wird.

10. Ventilsteuerung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehschieberventile (9) axial einseitig mit hydraulischer Steuerflüssigkeit und andererseits federbeaufschlagt sind, wobei die Kraftbeaufschlagung von beiden Seiten entgegengerichtet ist.

11. Ventilsteuerung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckquelle bzw. Drucksenke des die Ventilstößel (1) betätigenden Hydrauliköles mit dem jeweiligen Innenraum eines als Hohlkolben (16) ausgebildeten Drehschieberventiles über einander zugeordnete, radial verlaufende Öffnungen (23; 20, 21) innerhalb der Umfangswand eines jeweiligen, als Hohlkolben (16) einerseits und des Drehschieberventil-Gehäuses der Steuereinrichtung (8) andererseits verbunden ist, wobei zwischen den Öffnungen (20, 21) einerseits und den Öffnungen (23) andererseits ein mit diesen jeweils strömungsmäßig in Verbindung stehender Ringkanal (22) verläuft.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen



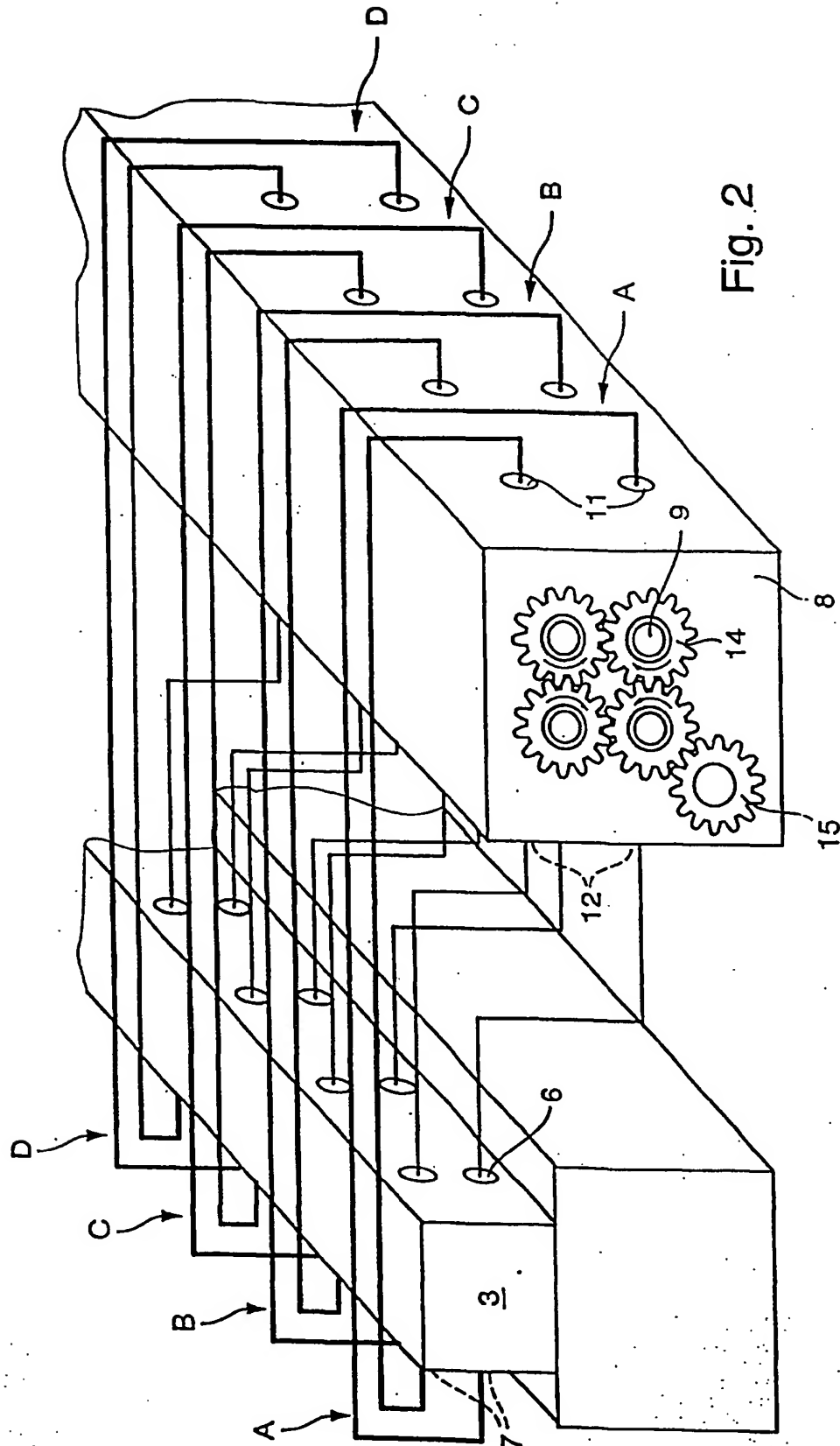
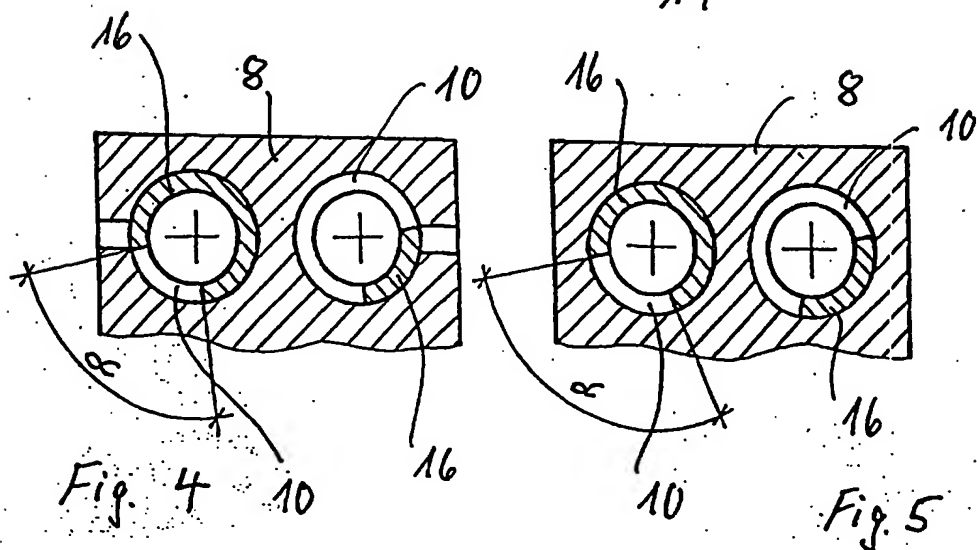
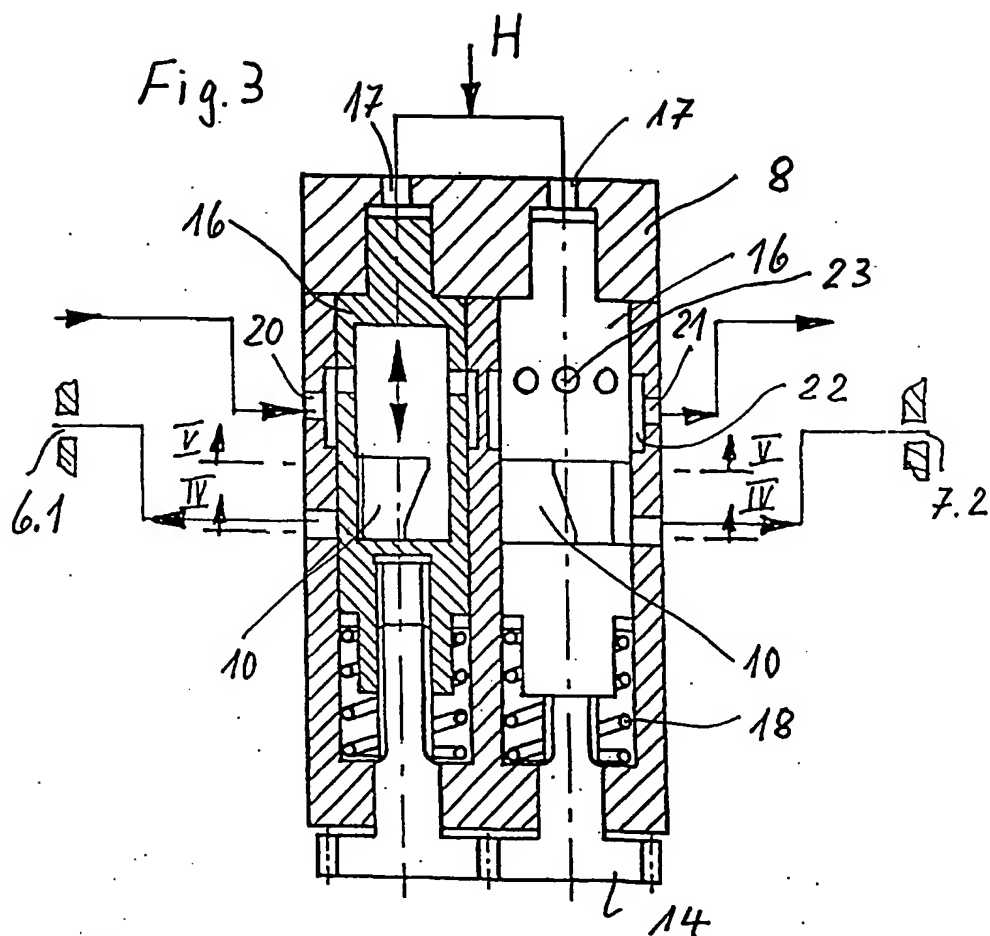


Fig. 2



POWERED BY **Dialog**

Timing gear for 4-stroke combustion engines has valve lifter connected to hydraulic control piston, and two cylinder pressure chambers connected to pressure source/reducer via rotary slide valves

Patent Assignee: STELZIG A

Inventors: STELZIG A

Patent Family (1 patent, 1 country)

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Update	Type
DE 19931129	A1	20000113	DE 19931129	A	19990706	200010	B

Priority Application Number (Number Kind Date): DE 19831229 A 19980711

Patent Details

Patent Number	Kind	Language	Pages	Drawings	Filing Notes
DE 19931129	A1	DE	6	5	

Alerting Abstract: DE A1

NOVELTY - A valve lifter (1) is fastened to the regulator piston (2) of a hydraulic control cylinder (3). The piston separates two pressure chambers (4,5) within the cylinder, each with an intake and an outlet (6,7). The intake is connected to a pressure source, and the outlet is connected to a pressure reducer via a control unit (8), so that the valve lifter can open and close the valve cyclically. The pressure chambers are connected to pressure source and reducer via two rotary slide valves (9), which are contained in the control unit.

USE - 4-stroke combustion engines.

ADVANTAGE - Low-friction control, min. fresh gas losses.

DESCRIPTION OF DRAWINGS - Figure shows section through valve with control unit.

1 Valve lifter

2 Piston

3 Cylinder

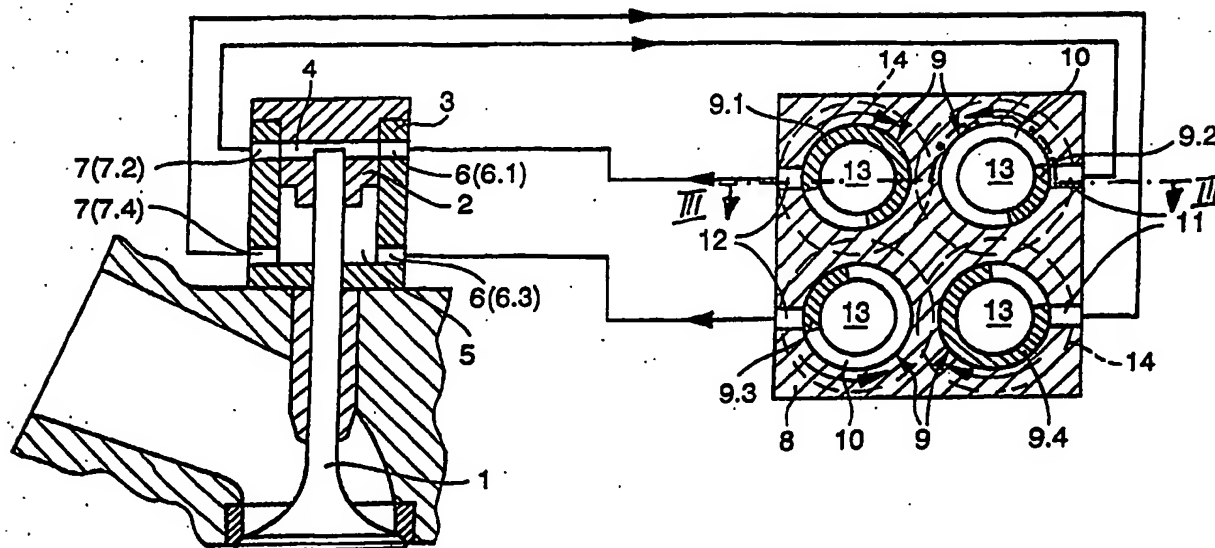
4,5 Pressure chambers

6,7 Intake, outlet

8 Control unit

9 Rotary slide valves

Main Drawing Sheet(s) or Clipped Structure(s)



International Classification (Main): F01L-009/02

Original Publication Data by Authority

Germany

Publication Number: DE 19931129 A1 (Update 200010 B)

Publication Date: 20000113

Ventilsteuerung bei einem 4-Takt-Verbrennungsmotor

Assignee: Stelzig, Armin, 73614 Schorndorf, DE (STEL-I)

Inventor: Stelzig, Armin, 73614 Schorndorf, DE

Agent: Patentanwalts-Partnerschaft Rotermund + Pfus, 70372 Stuttgart

Language: DE (6 pages, 5 drawings)

Application: DE 19931129 A 19990706 (Local application)

Priority: DE 19831229 A 19980711

Original IPC: F01L-9/02(A)

Current IPC: F01L-9/02(A)

Original Abstract: Eine Ventilsteuerung eines 4-Takt-Verbrennungsmotors soll reibungsarm arbeitend ausgebildet werden. Zu diesem Zweck zeichnet sie sich dadurch aus, dass ein Ventilstossel fest mit einem Steuerkolben eines hydraulischen Stellzylinders verbunden ist, - der Steuerkolben in dem Stellzylinder zwei mit einem Ein- und einem Auslass versehene Druckraume voneinander trennt, - der Einlass mit einer Druckquelle und der Auslass mit einer Drucksenke mit Hilfe einer Steuereinrichtung derart verbindbar sind, dass der Ventilstossel das betreffende Ventil taktgesteuert öffnen und schließen kann. Die Ventilsteuerung kann drehzahlabhängig erfolgen.

Claim: * 1. Ventilsteuerung bei einem 4-Takt-Verbrennungsmotor, bei der * - ein Ventilstossel (**1**) fest mit einem Steuerkolben (**2**) eines hydraulischen Stellzylinders (**3**) verbunden ist, * - der Steuerkolben (**2**) in dem Stellzylinder (**3**) zwei mit einem Ein- und einem Auslass (**6** bzw. **7**) versehene Druckraume (**4**, **5**) voneinander trennt, * - der Einlass (**6**) mit einer Druckquelle und der Auslass (**7**) mit einer Drucksenke mit Hilfe einer Steuereinrichtung (**8**) derart verbindbar sind, dass der Ventilstossel (**1**) das betreffende Ventil taktgesteuert öffnen und schließen kann.

Derwent World Patents Index

© 2006 Derwent Information Ltd. All rights reserved.

Dialog® File Number 351 Accession Number 9817011